

**ELECTRIC DOUBLE LAYER CAPACITOR**

Patent Number: JP5082395  
Publication date: 1993-04-02  
Inventor(s): KITAMURA TATSUJI; others: 05  
Applicant(s):: ISUZU MOTORS LTD  
Requested Patent: ☐ JP5082395  
Application Number: JP19910272031 19910924  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01G9/00  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PURPOSE:**To obtain an electric double layer capacitor having a large electrostatic capacity by a method wherein the specific surface area and the density of an electrode formed by sintering and solidifying active-carbon particles are set to be optimum.

**CONSTITUTION:**A polarizing electrode is formed in the following manner: the specific surface area of an electrode formed by sintering and solidifying petroleum pitch-based active-carbon particles is set within a range of 2000 to 3200m<sup>2</sup>/g; its density is set within a range of 0.42 to 0.60g/cm<sup>3</sup>; and the electrode is impregnated with dilute sulfuric acid.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-82395

(43)公開日 平成5年(1993)4月2日

|                          |       |         |    |        |
|--------------------------|-------|---------|----|--------|
| (51)Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号  | FI | 技術表示箇所 |
| H 0 1 G 9/00             | 3 0 1 | 7924-5E |    |        |

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-272031

(22)出願日 平成3年(1991)9月24日

(71)出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井 6 丁目26番 1 号

(72)発明者 北村達治

神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車  
株式会社藤沢工場内

(72)発明者 木藤誠一路

神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車  
株式会社藤沢工場内

(72)発明者 大沢信行

神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車  
株式会社藤沢工場内

(74)代理人 弁理士 辻 実 (外 1 名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電気二重層コンデンサ

(57)【要約】

【目的】活性炭粒子を焼結固形化した電極の比表面積とその密度とを適切に設定して大静電容量の電気二重層コンデンサを得る。

【構成】石油ピッチ系の活性炭粒子の焼結固形化による電極の比表面積  $2000 \sim 3200 \text{ m}^2 / \text{gr}$  の範囲で、その密度の  $0.42 \sim 0.60 \text{ gr} / \text{cm}^3$  の範囲のものを使用し、希硫酸を含浸させて分極性電極とする。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 活性炭粒子を焼結固形化した電極に希硫酸を含浸させて分極性電極として使用する電気二重層コンデンサにおいて、前記の焼結固形化した電極は比表面積が $2000 \sim 3200 \text{ m}^2 / \text{g r}$ の範囲であり、かつ密度は $0.42 \sim 0.60 \text{ g} / \text{cm}^3$ の範囲に設定したことを特徴とする電気二重層コンデンサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は電極に活性炭を用いた大静電容量を有する電気二重層コンデンサに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、電気二重層原理を利用して大静電容量が得られる電気二重層コンデンサがマイクロコンピュータやICメモリーなどのバックアップ電源に採用され、さらに静電容量を大にして車載のバッテリーの用途の一部にまで用いられるような電気二重層コンデンサが開発されている。

【0003】 このような電気二重層コンデンサではその電極として種々の提案がなされており、例えば特公昭55-41015号公報では活性炭粉末と電解液にてペースト状としたもの、特開昭61-26207号公報では活性炭繊維とフッ素樹脂などを用いディスク状やシート状にしたもの、また特公昭60-15138号公報では炭素繊維を用いたものなどがそれぞれに示されている。

【0004】 そして、静電容量からみた性能的には電極の表面積を大にするほど大容量が得られ、大静電容量のコンデンサの開発には、単位体積当りの表面積を大きくすることが要求されている。

【0005】 図6は従来の実績における電極の充填密度と表面積とを示した曲線図であり、活性炭は比表面積 $2000 \text{ m}^2 / \text{g r}$ 程度の粒子のものを充填したときの密度約 $0.4 \text{ g} / \text{cm}^3$ が最も大きな単位体積当り表面積が得られることが図により示されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように活性炭の粒子の比表面積を大にすると充填密度が低下し、また充填密度を上げようとする、比表面積の小さな粒子を使用せざるを得なくなり、いずれも単位体積当りの表面積は低下することになる。

【0007】 そして、前述のような従来の各提案における電極では単位体積当りの表面積を約 $1000 \text{ m}^2 / \text{cm}^3$ 以上にすることは困難であった。

【0008】 本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであり、その目的は電極として使用する活性炭粒子の比表面積や、焼結処理後の密度を勘案し、単位体積当りの表面積が大となり、大静電容量が得られる電気二重層コンデンサを提供しようとするものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 上述の目的を達成するた

めに本発明によれば、活性炭粒子を焼結固形化した電極に希硫酸を含浸させて分極性電極として使用する電気二重層コンデンサにおいて、前記の焼結固形化した電極は比表面積が $2000 \sim 3200 \text{ m}^2 / \text{g r}$ の範囲であり、かつ密度は $0.42 \sim 0.60 \text{ g} / \text{cm}^3$ の範囲に設定した電気二重層コンデンサが提供される。

## 【0010】

【作用】 本発明によれば、電極の素材となる活性炭に石油ピッチ系の比表面積が $3500 \text{ m}^2 / \text{g r}$ 以上のものを用い、焼成により焼結固形化した電極の比表面積が $2000 \sim 3200 \text{ m}^2 / \text{g r}$ であり、かつ密度を $0.42 \sim 0.60 \text{ g} / \text{cm}^3$ のものを使用するので、単位体積当り表面積の大きい電極が得られ、したがって電解液を含浸させ分極性電極を構成させた電気二重層コンデンサは、その静電容量の大きいものが得られる。

## 【0011】

【実施例】 つぎに本発明の実施例について図面を用いて詳細に説明する。

【0012】 図3は本実施例における電気二重層コンデンサの電極体を焼結する装置の概略構成図である。

【0013】 同図において、10は活性炭粉末を収容する焼結型で、中央には活性炭粉末を充填する穴が形成され、その内周壁はセラミックスなどの絶縁層11、外周部は高強度材のタングステン鋼などで形成されている。

【0014】 12は上部ピン、13は下部ピンで、焼結型10の中央の穴にそれぞれ挿入されるもので、これらの両ピン12および13の間には活性炭粉末1'が封入されて焼結や加圧の処理により焼結体に加工されるものである。

【0015】 14、15はそれぞれ電極であり、上部ピン12の上方、下部ピン13の下方に配置され、図示していない油圧装置により矢印方向に圧力Pが印加され、両ピン12、13を介して活性炭粉末1'を上下の両方向から加圧する。そして、電極14、15にはスイッチSW1、SW2とコンデンサCとの直列回路が並列接続され、SW2とコンデンサCと直列部分には可変電源16、抵抗器Rが接続されて電源が供給される。17は制御回路で常開スイッチSW1と、常閉スイッチSW2とを開閉制御するように構成されている。

【0016】 そして、本実施例における電極の焼結に当り、石油ピッチ系の活性炭の比表面積 $3500 \text{ m}^2 / \text{g r}$ 以上の粒子の所定量を計量して蒸留水を含浸させて攪拌を行う。

【0017】 ついで、この攪拌されたペースト状の活性炭を焼結型10の中央の穴に充填し、上部ピン12と下部ピン13とを挿入して、電極14、15を介して油圧装置により $300 \sim 500 \text{ kg} / \text{cm}^2$ 程度の圧力を上下方向より印加する。

【0018】 つぎに制御回路17によりSW1、SW2を制御してコンデンサCからの電荷を繰返し印加し、

## 3

焼結温度が $500\sim 900^{\circ}\text{C}$ となるようにして焼結固形化された電極を得る。

【0019】図4はこのような活性炭の焼結固形化された電極を用いた電気二重層コンデンサの断面図であり、20は上述の電極に希硫酸を含浸させた分極性電極、30は例えば非導電性ゴムを用いたガスケット、40は分極性電極20、20を上下に分離するセパレータであり、導電性ゴムを用いた集電板50、50により分極性電極20、20の電荷を集電するように構成されている。

【0020】図1は上述のような石油ピッチ系の活性炭を用い焼結固形化させた電極による電気二重層コンデンサの電極の充填密度と比表面積および単位体積当りの表面積との関係を示した図表図であり、同図中には比較例として、石油コークス系およびフェノール樹脂系の活性炭の比表面積 $1000\sim 3000\text{m}^2/\text{g}$ と30wt%希硫酸電解溶液とのペースト電極を用いたものが一点鎖線を用いた曲線として示してある。

【0021】同図より、焼結電極はペースト電極に比し、圧力が加えられているため、同一比表面積で高密度化されているが、温度や圧力を上昇させて密度を高めれば、逆に粒子の潰れが生じて比表面積が減ずることになり、ペースト電極では電極密度 $0.4\text{gr}/\text{cm}^3$ 付近で最大を示したものが、焼結電極ではこれより高密度側の約 $0.51\text{gr}/\text{cm}^3$ で最大値を示し、単位体積当りの表面積は従来に比して大きな $1400\text{m}^2/\text{cm}^3$ を超過する値が得られている。

【0022】また、図2は本実施例による焼結電極を用い30wt%希硫酸を含浸させた分極性電極の電気二重層コンデンサの容量密度を測定した曲線図であるが、同

## 4

図からは、図1にて最大を示した焼結密度の約 $0.51\text{gr}/\text{cm}^3$ 付近で最大の容量が得られる状態が示されている。

【0023】なお、図5は焼結電極の密度と曲げ強度との関連を示す曲線図であり、同図によりその密度が $0.4\text{gr}/\text{cm}^3$ 程度以下のものは強度が低下し、焼結体としての形状の保持が困難なことが示されている。

【0024】

【発明の効果】上述の実施例のように本発明によれば、  
10 焼結固形化させる電極の素材として比表面積 $3500\text{m}^2/\text{gr}$ 以上の石油ピッチ系の活性炭粒子を用い、焼結した電極の比表面積が $2000\sim 3200\text{m}^2/\text{gr}$ の範囲で、その密度が $0.42\sim 0.60\text{gr}/\text{cm}^3$ のものを使用したので、単位体積当り表面積が従来より大幅に大となり、したがって、このような電極に希硫酸を含浸させて分極性電極とした電気二重層コンデンサでは従来に比して大静電容量が得られるという効果が生ずる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明の実施例による焼結電極の比表面積、電極密度や単位体積当り表面積の特性図である。

【図2】本実施例による電極を用いた電気二重層コンデンサの容量密度の特性図である。

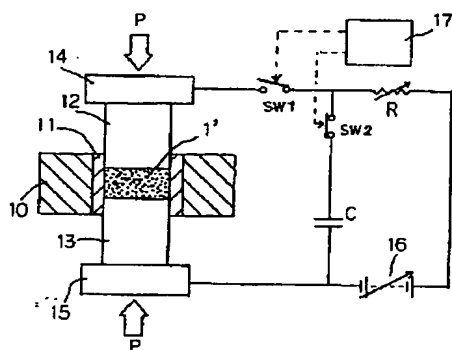
【図3】本実施例の電極の焼結装置の概略構成図である。

【図4】電気二重層コンデンサの断面図である。

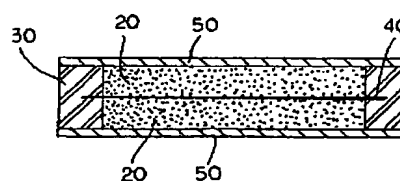
【図5】焼結電極の密度と強度との曲線図である。

【図6】従来の電極の充填密度と表面積との曲線図である。

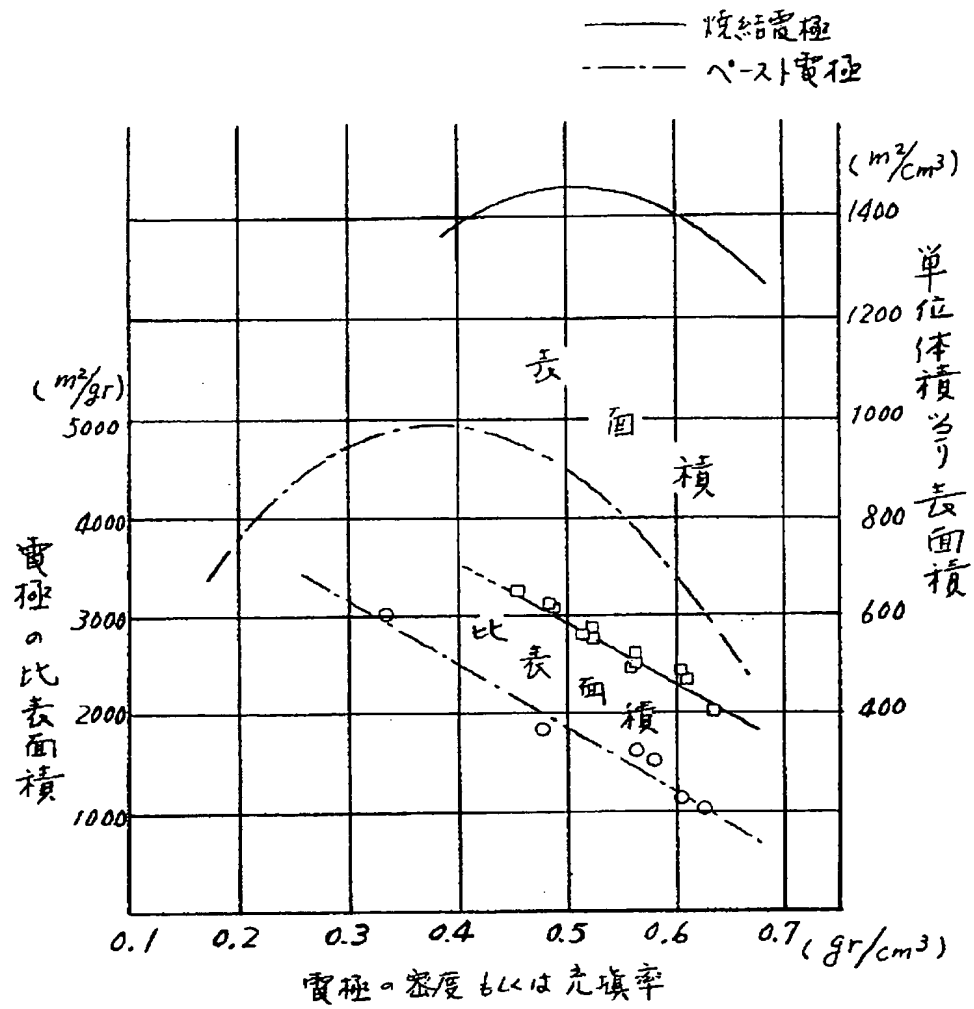
【図3】



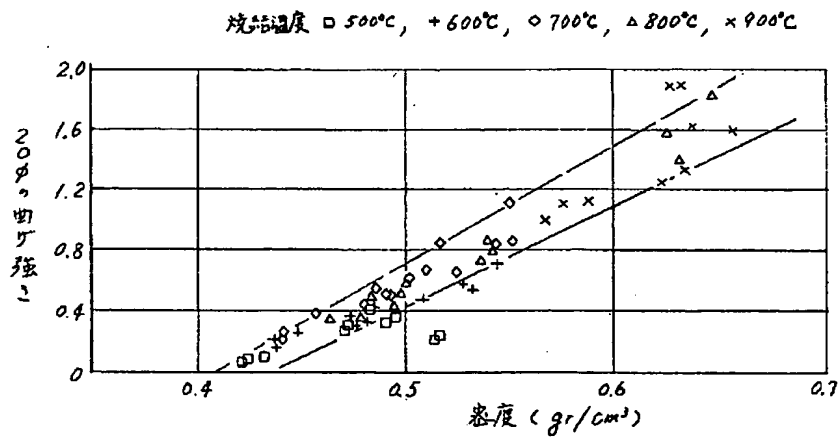
【図4】



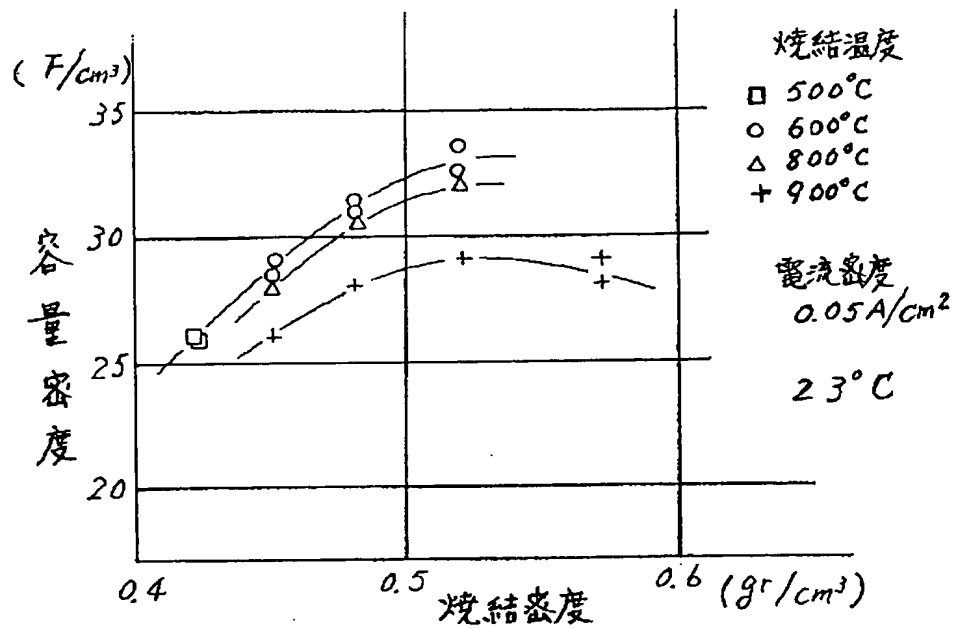
【図1】



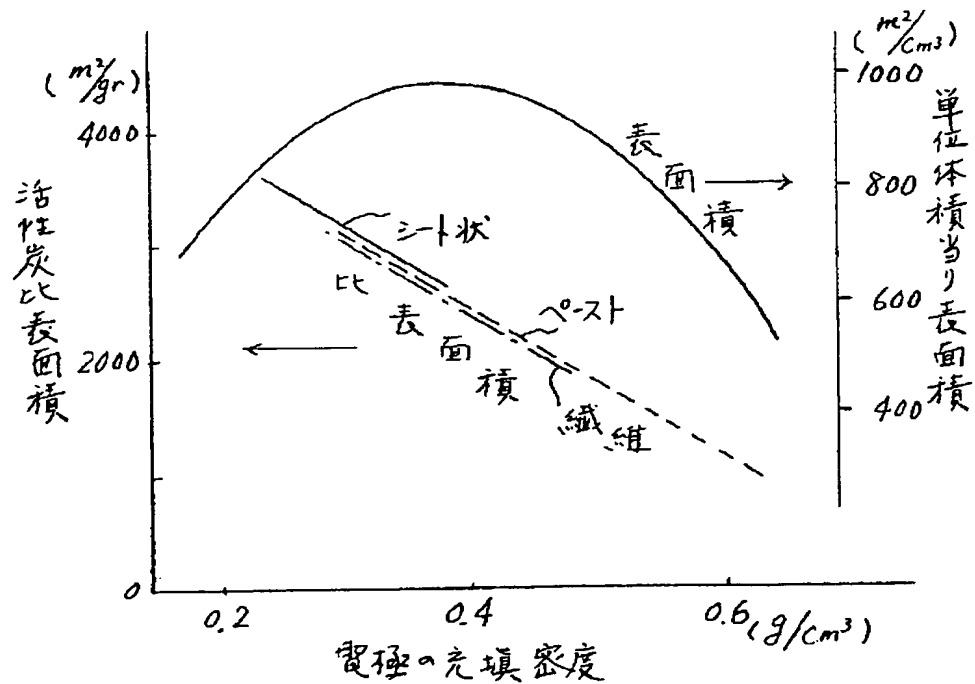
【図5】



【図2】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 西本睦男  
 東京都品川区南大井6丁目26番1号 い  
 すゞ自動車株式会社内

(72)発明者 大工原 徹  
 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車  
 株式会社藤沢工場内

(72)発明者 薦 祐尚  
神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車  
株式会社藤沢工場内